

# PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

### NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 04 October 2000 (04.10.00)	<b>Applicant's or agent's file reference</b> 99P8502P
<b>International application No.</b> PCT/EP00/00269	<b>Priority date</b> (day/month/year) 27 January 1999 (27.01.99)
<b>International filing date</b> (day/month/year) 14 January 2000 (14.01.00)	<b>Applicant</b> DIENER, Karl-Friedrich et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
11 August 2000 (11.08.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
\_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p style="text-align: center;"><b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer  <div style="text-align: center;">S. Mafla</div>         Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
---	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/EP 00/00269

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 F04D25/02 H02K9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04D H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 17 959 C (SIEMENS AG) 29 August 1996 (1996-08-29) the whole document	1,5,7, 10,13,14
A	DE 42 29 038 A (LOHER AG) 20 January 1994 (1994-01-20) the whole document	1,2,7,9, 10
A	EP 0 050 771 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 5 May 1982 (1982-05-05) page 4, line 17 -page 7, line 11; figures 2-8	1,7,13, 14
A	WO 96 37035 A (SIEMENS AG) 21 November 1996 (1996-11-21) cited in the application page 3, line 25 -page 5, line 6; figure 1	1,4,5,7, 8,10,13, 14

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention is considered novel or cannot be considered to be an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*F\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May 2000

Date of mailing of the international search report

02/06/2000

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Teerling, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/00269

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19517959	C	29-08-1996	AT 183032 T	15-08-1999
			CN 1181161 A	06-05-1998
			WO 9637033 A	21-11-1996
			DE 59602635 D	09-09-1999
			EP 0826264 A	04-03-1998
			JP 11505698 T	21-05-1999
DE 4229038	A	20-01-1994	NONE	
EP 0050771	A	05-05-1982	JP 57075545 A	12-05-1982
			AU 545053 B	27-06-1985
			AU 7651881 A	29-04-1982
			ES 506534 D	01-02-1983
			ES 8303839 A	01-05-1983
			MX 150652 A	13-06-1984
			US 4446391 A	01-05-1984
WO 9637035	A	21-11-1996	AT 173864 T	15-12-1998
			CN 1184568 A	10-06-1998
			DE 59600876 D	07-01-1999
			EP 0826266 A	04-03-1998
			ES 2125726 T	01-03-1999
			JP 11505700 T	21-05-1999



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>F04D 25/02, H02K 9/06</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/45055</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. August 2000 (03.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00269 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Januar 2000 (14.01.00) (30) Prioritätsdaten: 99101472.1 27. Januar 1999 (27.01.99) EP (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIENER, Karl-Friedrich [DE/DE]; Riemenschneiderweg 25, D-97447 Gerolzhofen (DE). CONRATHS, Hermann-Josef [DE/DE]; Tannhäuserstr. 7, D-91126 Schwabach (DE). HOPF, Werner [DE/DE]; Farnstr. 18, D-90522 Oberasbach (DE). LIENERT, Wolfgang [AT/DE]; Rednitzstr. 48, D-90449 Nürnberg (DE). PITTIUS, Ekkehard [DE/DE]; Nordring 20, D-91154 Roth (DE). SEITZ, Peter [DE/DE]; Eschenbach 410, D-91224 Pommelsbrunn (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	

(54) Title: ELECTROMOTIVE DRIVE

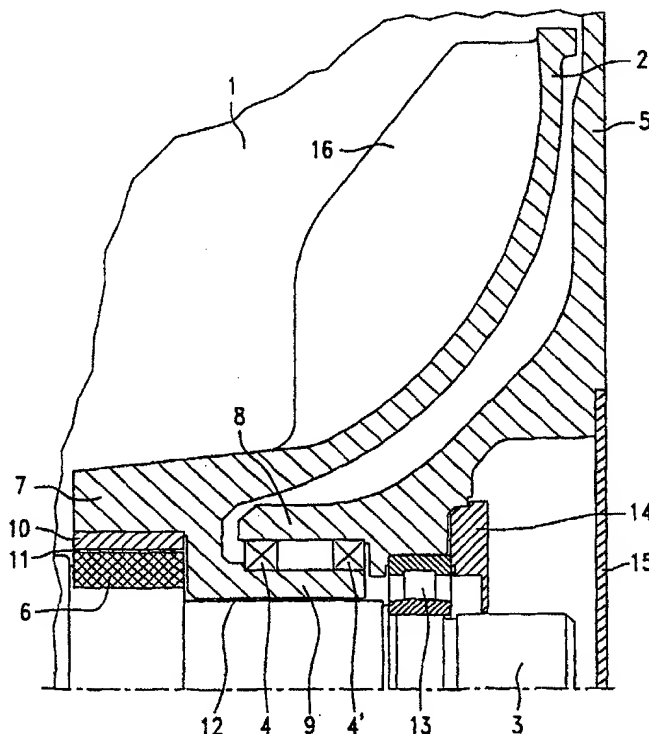
(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTORISCHER ANTRIEB

(57) Abstract

The aim of the invention is to improve the cooling of a self-ventilated electric motor (1). To this end an electromagnetic speed limiting and governing device is provided for between the motor shaft (3) and fan wheel (2). The fan wheel, which is driven via an electromagnetic slip coupling (6, 10) in accordance with motor speed, is mounted on the motor casing or mount (5) such that it is able to rotate freely.

(57) Zusammenfassung

Bei einem eigenbelüfteten Elektromotor (1) soll die Kühlung verbessert werden. Hierzu ist eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und -Regeleinrichtung zwischen der Motorwelle (3) und dem Lüfterrad (2) vorgesehen, wobei das über eine elektromagnetische Schlupfkupplung (6, 10) und von der Motordrehzahl abhängig angetriebene Lüfterrad frei drehbar am Motorgehäuse bzw. am Motorlagerschild (5) gelagert ist.



Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfzügen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichten.

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Verinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TC	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MR	Republik Mazedonien	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PL	Polen		
CN	China	KZ	Kasachstan	PT	Portugal		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RO	Rumänien		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	RU	Russische Föderation		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SD	Sudan		
EE	Estland	LR	Liberia	SE	Schweden		
				SG	Singapur		

## Beschreibung

## Elektromotorischer Antrieb

- 5 Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Antrieb, mit wenigstens einem von einem Elektromotor antreibbaren Lüfterrad, wobei eine von der Motordrehzahl abhängige elektromagnetische Schlupfkupplung zwischen der Motorwelle und dem frei drehbar gelagerten Lüfterrad angeordnet ist.

10

- Elektromotoren für Schienen- und spurgebundene Fahrzeuge, wie Drehstrom-Bahnmotoren, werden in zunehmendem Maße mit hohen Drehzahlen betrieben, um die Motor-Drehmomente und somit das Motorgewicht wie auch die Bauform klein zu halten. Gemäß der
- 15 EP 0 826 266 B1 ist zur Motorkühlung ein frei drehbar auf der Motorwelle gelagertes Lüfterrad vorgesehen, wobei eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und Regelungseinrichtung zwischen der Motorwelle und dem Lüfterrad gebildet ist, welche die Kühlluftförderung auf die erforderliche Kühlluftmenge
- 20 begrenzt und wobei ab einer vorgebbaren Motordrehzahl die Lüfterraddrehzahl gegenüber der Motordrehzahl reduzierbar ist, derart, daß die Mitnahmewirkung der Schlupfkupplung mit steigender Drehzahl der Motorwelle bis beinahe zur Wirkungslosigkeit aufhebbar ist und bei abfallender Motordrehzahl
- 25 wieder bis auf die volle Mitnahmewirkung zunimmt.

- In der älteren deutschen Patentanmeldung 198 01 310.8 ist ein elektromotorischer Antrieb dieser Art beschrieben, wobei die Schlupfkupplung derart ausgebildet ist, daß die Motorwelle
- 30 Permanentmagnete trägt und in der Nabe des Lüfterrades Segmente ausgespart sind oder daß das Lüfterrad mit Permanentmagneten versehen ist und die Motorwelle über ihren Umfang segmentartige Aussparungen aufweist, derart, daß im Zusammenwirken der segmentierten Lüfterradnabe mit den Permanentmagneten
- 35 der Motorwelle bzw. im Zusammenwirken der segmentierten Motorwelle mit den Permanentmagneten des Lüfterrades und abhängig von der Motordrehzahl die Drehzahlbegrenzungs- und Rege-

lungseinrichtung wirksam ist. Diese Schlupfkupplung arbeitet nach dem Reluktanzprinzip.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen elektromagnetischen Antrieb der beschriebenen Art bezüglich seiner Eigenbelüftung bzw. Motorkühlung durch wenigstens ein vom Motor antreibbares Lüfterrad weiter zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Damit wird erreicht, daß die Kühlluftmenge bei niedrigeren Motordrehzahlen in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, während die zu fördernde Kühlluftmenge bei höheren oder hohen Motordrehzahlen nicht mehr proportional zur steigenden Motordrehzahl ansteigt. Dadurch, daß das Lüfterrad erfindungsgemäß im Motorgehäuse bzw. am Lager-  
schild und damit nicht auf der Motorwelle gelagert ist, ergibt sich stets eine ausreichend hohe Lüfterrad-Lagerdrehzahl, auch bei kleiner oder gegen Null gehender Relativdrehzahl der Motorwelle zum Lüfterrad. Dadurch werden ein besseres Laufverhalten und eine verbesserte Lagerschmierung der Lüfterradlagerung erreicht. Während bei der bekannten Lagerung des Lüfterrades auf der Motorwelle durch den dabei rotierenden Lageraußenring und die Fliehkraft das Schmiermittel zum Außenring gedrückt wird und zu einer erhöhten Lagerreibung führt, steht der Lageraußenring der im Motorgehäuse bzw. im Motorlagerschild angeordneten Lagerung des Lüfterrades still, was die Lagerreibung vermindert. Durch die mechanische Entkopplung des Lüfterrades vom Läufer des Elektromotors werden beispielsweise durch eine Läuferunwucht verursachte Lagerbelastungen verringert.

Nach einer Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß das mit den Permanentmagneten der Motorwelle oder des Lüfterrades die elektromagnetische Schlupfkupplung bildende elektrisch leitende Teil des Lüfterrades oder der Motorwelle aus einer Hülse aus elektrisch leitfähigem Material besteht. Hiernach erübrigt die einfach auszubildende elektrisch leitfähige

Hülse, die in der magnetisch leitfähigen Lüfterradnabe sitzt, eine zusätzliche Käfigwicklung. Die einfach herstellbare Hülse besteht vorzugsweise aus Kupfer.

- 5    Gemäß einer weiteren Ausführung kann das Lüfterrad oder die Lüfterradnabe aus nicht magnetischem Material, z.B. Aluminium, bestehen, wobei eine zusätzliche Hülse entfällt. Andererseits kann das Lüfterrad aus Kunststoff ausgeführt werden, wobei in die Kunststoffnabe eine elektrisch leitfähige Hülse, 10    z.B. Kupferhülse, eingesetzt wird. Bei diesen Ausführungen ist eine Gewichtsreduzierung möglich, was für mit hohen Drehzahlen arbeitende Antriebe wichtig ist.

- 15    Eine weitere Ausführung zeichnet sich nach der Erfindung dadurch aus, daß für einen Antrieb mit kleiner axialer Baulänge die Teile der elektromagnetischen Schlupfkupplung (Magnete und Käfig) nicht coaxial, sondern radial (Scheibenläuferprinzip) zur Motorwelle angeordnet sind.

- 20    Gemäß der Erfindung kann die elektromagnetische Schlupfkupplung so ausgebildet sein, daß die Mitte der Magnete und des Käfigs axial versetzt sind, so daß eine axiale Kraftkomponente erzeugt wird, die auf die Lüfterradlagerung wirkt und eine Taumelbewegung verhindert. Hierbei ist eine Lüfterradla- 25    gerung nur mit einem Lager, z.B. einem zweireihigen Lager oder einer Lagerungseinheit, zwischen dem Motorgehäuse bzw. Motorlagerschild und dem Lüfterrad ausführbar.

- 30    Die Erfindung umfaßt ferner eine Ausführung gemäß Anspruch 8, deren elektromagnetische Schlupfkupplung nach dem Reluktanzprinzip arbeitet, wobei die Schlupfkupplungsteile auch ohne Käfigwicklung oder Kupferhülse ausführbar sind.

- 35    Bei der Ausbildung des elektromagnetischen Teils der Schlupfkupplung sind des weiteren Permanentmagnetpaare durch einen oder mehrere Stabmagnete ersetzbar, welche beispielsweise in Querbohrungen der Motorwelle bzw. in Bohrungen des Lüfterra-



des einsetzbar sind. Dabei können resultierende Fliehkräfte auf die Magnete vermieden werden und es ist eine einfache Befestigung und Fixierung der Stabmagnete möglich.

- 5   Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Patentansprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden an einem Ausführungsbeispiel unter Hinweis auf die Zeichnung erläutert, die einen Teil-  
10   schnitt durch einen erfindungsgemäßen elektromotorischen Antrieb zeigt, wie er insbesondere für mit hohen Drehzahlen betreibbare Drehstrom-Bahnmotoren geeignet ist.

Von einem an sich bekannten Elektromotor 1 sind vom Motorge-  
15   häuse 5 ein Motorlagerschild und ein Motorgehäusedeckel 15, ferner eine Motorwelle 3, ein Motorwellenlager 13, ein Motorwellenlagerdeckel 14 sowie ein Lüfterrad 2 mit einem Lüfterradflügel 16 dargestellt. Nach dem gezeichneten Ausführungsbeispiel ist das Lüfterrad 2 über seine Lüfterradnabe 7 in  
20   koaxialer Anordnung zur Motorwelle 3 im Motorgehäuse 5 bzw. im Motorlagerschild frei drehbar gelagert. Die in der dargestellten Ausführung aus zwei Lagern 4, 4' bestehende Lagerung des Lüfterrades 2 sitzt mit ihrem still stehenden Lageraußenring in einer Lageraufnahme 8 des Motorgehäuses 5 bzw. des  
25   Motorlagerschildes, wobei sich eine ringförmige Anformung 9 der Lüfterradnabe 7 gegen den drehenden Lagerinnenring des Lüfterradlagers 4, 4' abstützt. Die Lagerung des Lüfterrades kann z.B. wie dargestellt aus zwei Lagern 4, 4' oder einem zweireihigen Lager bzw. einer Lagerungseinheit mit den Lager-  
30   reihen 4, 4' bestehen. Der Lagerung wird ferner eine nicht dargestellte, an sich bekannte axiale Fixierung zugeordnet.

Zwischen dem frei drehbar gelagerten Lüfterrad 2 und der Motorwelle 3 befindet sich eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und -Regeleinrichtung für das Kühlluftgebläse. Die  
35   als elektromagnetische Schlupfkupplung ausgelegte Einrichtung wirkt in der Weise, daß mit steigender Motordrehzahl, insbe-

sondere ab einem bestimmten Drehzahlbereich, über die Schlupfkupplung die Antriebswirkung auf das Lüfterrad abnimmt. Andererseits bewirkt die Schlupfkupplung bei einer unter einen bestimmten Drehzahlbereich abfallenden Motordrehzahl, daß die Antriebswirkung der Kupplung auf das Lüfterrad wieder zunimmt. Die durch einen vorgebbaren Luftspalt 11 getrennten Teile 6, 10 der elektromagnetischen Schlupfkupplung werden von Magneten 6 bzw. einem Käfig 10 gebildet.

- 10 Im gezeichneten Ausführungsbeispiel trägt die Motorwelle 3 Permanentmagnete 6, während das Lüfterrad 2 bzw. die Lüfterradnabe 7 mit einer oder mehreren Kurzschluß- oder Käfigwicklungen 10 bestückt ist. In der Ausführung besteht der Käfig 10 aus einer Kupferhülse, die in die Nabe 7 beispielsweise  
15 eines Kunststoff-Lüfterrades 2 einsetzbar ist. Mit 12 ist ein Luftspalt zwischen der Lageranformung 9 der Lüfterradnabe und der Motorwelle 3 bezeichnet.

- Gemäß einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können  
20 die Permanentmagnete auch am Lüfterrad und das elektrische Teil 10 des Käfigs an der Motorwelle angeordnet sein. Die magnetische Erregung der Schlupfkupplung erfolgt über die Permanentmagnete und aufgrund der Drehung der Motorwelle 3 bzw. des Lüfterrades 2. Das zur Mitnahme des Lüfterrades erforderliche Drehmoment entsteht durch Induzierung einer elektrischen Spannung im Käfig 10 in gleicher prinzipieller Art wie  
25 bei einer Asynchronmaschine mit Käfigläufer. Die Anordnung ist insbesondere so bemessen, daß - abgesehen von eventuellen Reaktionsmomenten - das maximale Moment (Kippmoment) bei einer vorgegebenen Drehzahl erreicht wird, bei der es zur Überwindung des Druckabfalles des aerodynamischen Kreises gerade  
30 ausreicht. Diese Drehzahl wird im allgemeinen zwischen 50 und 75 % der höchsten Motordrehzahl liegen. Steigt nun die Motordrehzahl über diesen Wert, so stellt sich aufgrund der  
35 Drehmoment-Schlupf-Kennlinie der Kupplung für das Lüfterrad eine niedrigere Drehzahl ein, wodurch Kühlluftmenge, Energieaufwand und Geräusch des Lüfters sinken.

## Patentansprüche

1. Elektromotorischer Antrieb mit wenigstens einem von einem Elektromotor (1) antreibbaren Lüfterrad (2),
- 5 - wobei eine von der Motordrehzahl abhängige elektromagnetische Schlupfkupplung zwischen der Motorwelle (3) und dem frei drehbar gelagerten Lüfterrad angeordnet ist,
- wobei eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und Regelungseinrichtung zwischen der Motorwelle (3) und dem
- 10 Lüfterrad (2) vorgesehen ist, welche die Kühlluftförderung auf die erforderliche Kühlluftmenge begrenzt,
- wobei ab einer vorgebbaren Motordrehzahl die Lüfterraddrehzahl gegenüber der Motordrehzahl reduzierbar ist, derart, daß die Mitnahmewirkung der Schlupfkupplung mit
- 15 steigender Drehzahl der Motorwelle bis beinahe zur Wirkungslosigkeit aufhebbar ist und bei abfallender Motordrehzahl wieder bis auf die volle Mitnahmewirkung zunimmt,
- wobei das Lüfterrad (2) über eine Lagerung (4, 4') frei
- 20 drehbar am Motorgehäuse (5) gelagert ist und
- wobei die Motorwelle (3) Permanentmagnete (6) trägt und die Nabe (7) des Lüfterrades (2) ein elektrisch leitfähiges Teil aufweist oder das Lüfterrad mit Permanentmagneten und die Motorwelle mit einem elektrisch leitfähigen Teil
- 25 versehen ist.
2. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 1, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Lüfterrad (2) in einem Motorlagerschild des Motorgehäuses (5)
- 30 gelagert ist.
3. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Lagerung (4, 4') des Lüfterrades (2) mit einem Lageraußenring
- 35 in einer Lageraufnahme (8) des Motorgehäuses (5) oder Motorlagerschildes sitzt und sich eine ringförmige Anformung (9)

der Lüfterradnabe (7) gegen den drehenden Lagerinnenring des Lüfterradlagers (4, 4') abstützt.

4. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 1, da -  
5 durch gekennzeichnet, daß das mit den  
Permanentmagneten (6) der Motorwelle (3) oder des Lüfterrades  
(2) die elektromagnetische Schlupfkupplung bildende  
elektrisch leitende Teil des Lüfterrades oder der Motorwelle  
aus einer Hülse (10) aus elektrisch leitfähigem Material, wie  
10 einer Kupferhülse, besteht.

5. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis  
4, dadurch gekennzeichnet, daß  
15 die Permanentmagnete (6) und/oder die Hülse (10) ringförmig  
oder abschnittsweise ringförmig an der Nabe (7) des Lüf-  
terrades (2) oder an der Motorwelle (3) angeordnet sind.

6. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis  
5, dadurch gekennzeichnet, daß  
20 das Lüfterrad (2) eine Nabe (7) aus nicht-magnetischem  
Material, wie Aluminium, aufweist oder daß das Lüfterrad aus  
Kunststoff besteht und in die Lüfterradnabe eine Hülse (10)  
aus elektrisch leitfähigem Material eingesetzt ist.

25 7. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis  
6, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Teile der elektromagnetischen Schlupfkupplung (6, 10) in  
koaxialer oder in radialer Anordnung zur Motorwelle (3)  
angeordnet sind.

30

8. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis  
7, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Motorwelle Permanentmagnete trägt und in der Nabe des  
Lüfterrades Segmente ausgespart sind oder daß das Lüfterrad  
35 mit Permanentmagneten versehen ist und die Motorwelle über  
ihren Umfang segmentartige Aussparungen aufweist, derart, daß  
im Zusammenwirken der segmentierten Lüfterradnabe mit den

Permanentmagneten der Motorwelle bzw. im Zusammenwirken der segmentierten Motorwelle mit den Permanentmagneten des Lüfterrades und abhängig von der Motordrehzahl die Drehzahlbegrenzungs- und Regelungseinrichtung wirksam ist.

5

9. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitte der Permanentmagnete des einen Teils der Schlupfkupplung gegenüber der Mitte des einen Käfig bildenden anderen Teils der Schlupfkupplung axial versetzt ist.

10

10. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung des Lüfterrades im Motorgehäuse oder im Motorlagerschild aus einem einzigen Lager besteht.

15

11. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Teil der Schlupfkupplung aus einem oder mehreren in Bohrungen der Motorwelle oder in Bohrungen des Lüfterrades eingesetzten Stabmagneten besteht.

20

12. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Lüfterrad (2) für gekapselte oder durchzugsbelüftete Elektromotoren (1) für Schienenfahrzeuge und spurgebundene Fahrzeuge für Saug- oder Druckbelüftung an wenigstens einem Motorlagerschild (5) frei gelagert und ausgebildet ist.

25

13. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile der elektromagnetischen Schlupfkupplung (6, 10) so bemessen sind, daß das maximale Kippmoment bzw. die höchste Mitnahmewirkung zwischen der Motorwelle (3) und dem Lüfterrad (2) bei einer vorgegebenen Motordrehzahl erreicht wird, die

30

zur Überwindung des Druckabfalles des aerodynamischen Kreises  
ausreicht

14. Elektromotorischer Antrieb nach einem oder mehreren der  
5 Ansprüche 1 bis 13, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß er für mit hohen Drehzahlen be-  
treibbare Drehstrom-Bahnmotoren vorgesehen ist.

1/1

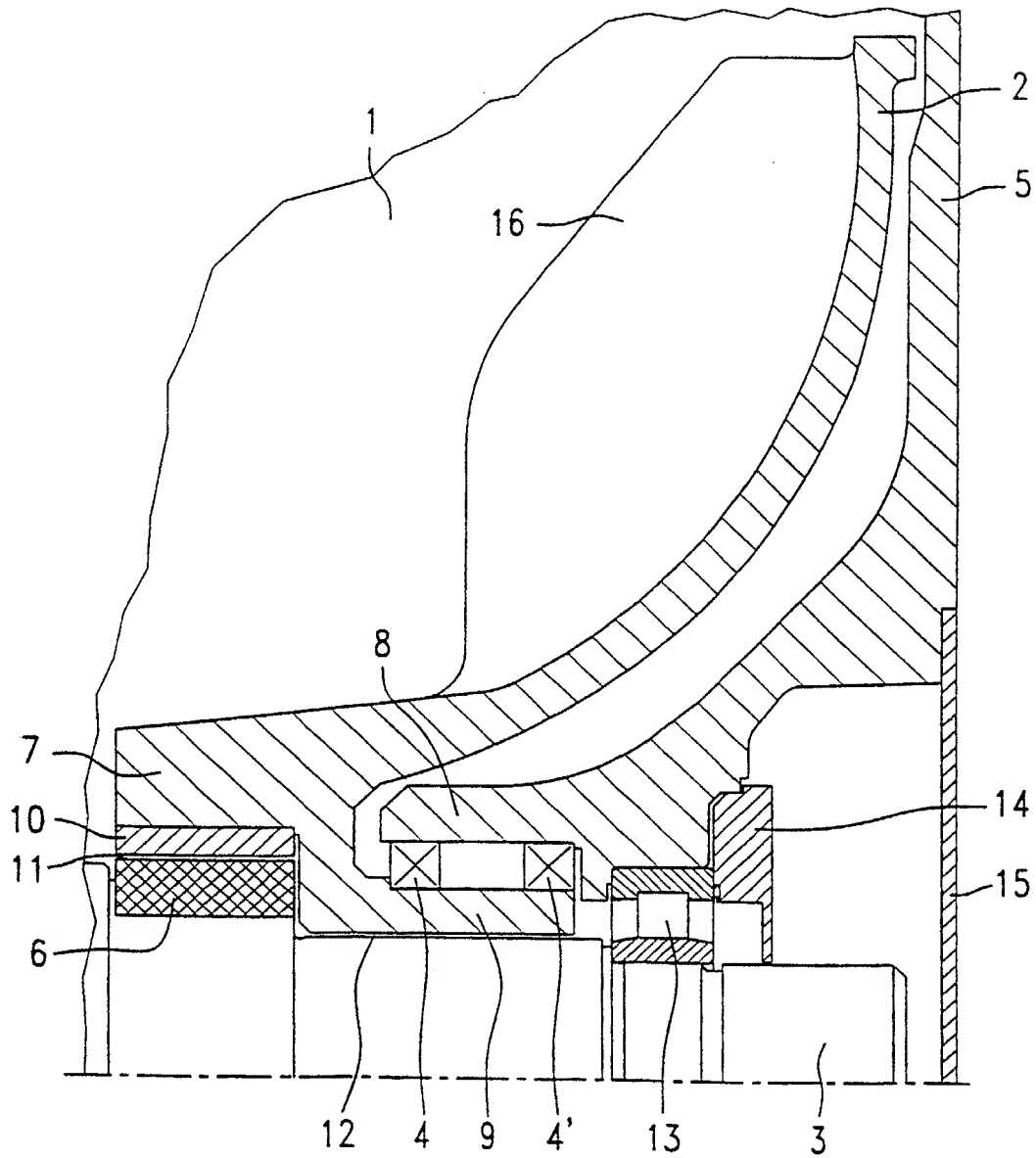


Fig. 1

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM,  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :

F04D 25/02, H02K 9/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/45055

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

3. August 2000 (03.08.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00269

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Januar 2000 (14.01.00)

(30) Prioritätsdaten:

99101472.1

27. Januar 1999 (27.01.99)

EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,  
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIENER, Karl-Friedrich  
[DE/DE]; Riemenschneiderweg 25, D-97447 Gerolzhofen  
(DE). CONRATHS, Hermann-Josef [DE/DE];  
Tannhäuserstr. 7, D-91126 Schwabach (DE). HOPF,  
Werner [DE/DE]; Farnstr. 18, D-90522 Oberasbach (DE).  
LIENERT, Wolfgang [AT/DE]; Rednitzstr. 48, D-90449  
Nürnberg (DE). PITTIUS, Ekkehard [DE/DE]; Nordring 20,  
D-91154 Roth (DE). SEITZ, Peter [DE/DE]; Eschenbach  
410, D-91224 Pommelsbrunn (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, F, FR, GB, GR, IE, IT,  
LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.

(54) Title: ELECTROMOTIVE DRIVE

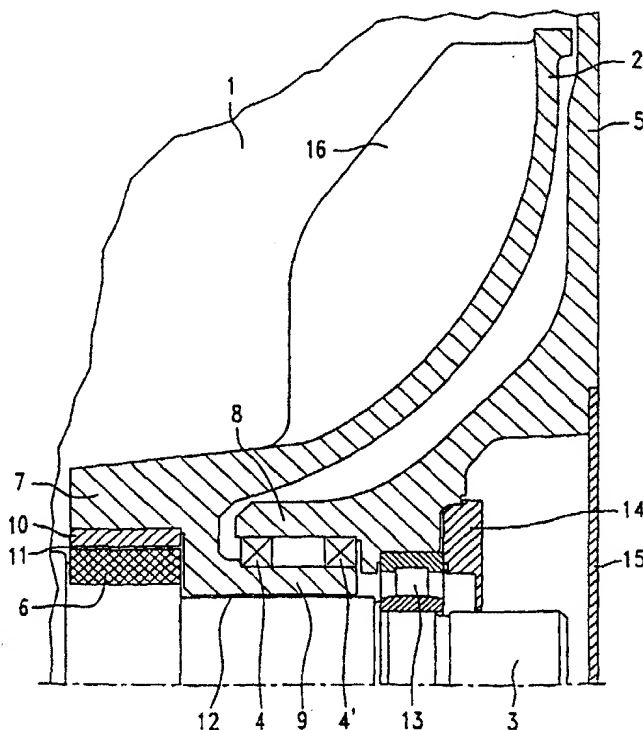
(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTORISCHER ANTRIEB

(57) Abstract

The aim of the invention is to improve the cooling of a self-ventilated electric motor (1). To this end an electromagnetic speed limiting and governing device is provided for between the motor shaft (3) and fan wheel (2). The fan wheel, which is driven via an electromagnetic slip coupling (6, 10) in accordance with motor speed, is mounted on the motor casing or mount (5) such that it is able to rotate freely.

(57) Zusammenfassung

Bei einem eigenbelüfteten Elektromotor (1) soll die Kühlung verbessert werden. Hierzu ist eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und -Regeleinrichtung zwischen der Motorwelle (3) und dem Lüfterrad (2) vorgesehen, wobei das über eine elektromagnetische Schlupfkupplung (6, 10) und von der Motordrehzahl abhängig angetriebene Lüfterrad frei drehbar am Motorgehäuse bzw. am Motorlagerschild (5) gelagert ist.





## Beschreibung

## Elektromotorischer Antrieb

- 5 Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Antrieb, mit wenigstens einem von einem Elektromotor antreibbaren Lüfterrad, wobei eine von der Motordrehzahl abhängige elektromagnetische Schlupfkupplung zwischen der Motorwelle und dem frei drehbar gelagerten Lüfterrad angeordnet ist.

10

- Elektromotoren für Schienen- und spurgebundene Fahrzeuge, wie Drehstrom-Bahnmotoren, werden in zunehmendem Maße mit hohen Drehzahlen betrieben, um die Motor-Drehmomente und somit das Motorgewicht wie auch die Bauform klein zu halten. Gemäß der
- 15 EP 0 826 266 B1 ist zur Motorkühlung ein frei drehbar auf der Motorwelle gelagertes Lüfterrad vorgesehen, wobei eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und Regelungseinrichtung zwischen der Motorwelle und dem Lüfterrad gebildet ist, welche die Kühlluftförderung auf die erforderliche Kühlluftmenge
- 20 begrenzt und wobei ab einer vorgebbaren Motordrehzahl die Lüfterraddrehzahl gegenüber der Motordrehzahl reduzierbar ist, derart, daß die Mitnahmewirkung der Schlupfkupplung mit steigender Drehzahl der Motorwelle bis beinahe zur Wirkungslosigkeit aufhebbar ist und bei abfallender Motordrehzahl
- 25 wieder bis auf die volle Mitnahmewirkung zunimmt.

- In der älteren deutschen Patentanmeldung 198 01 310.8 ist ein elektromotorischer Antrieb dieser Art beschrieben, wobei die Schlupfkupplung derart ausgebildet ist, daß die Motorwelle
- 30 Permanentmagnete trägt und in der Nabe des Lüfterrades Segmente ausgespart sind oder daß das Lüfterrad mit Permanentmagneten versehen ist und die Motorwelle über ihren Umfang segmentartige Aussparungen aufweist, derart, daß im Zusammenwirken der segmentierten Lüfterradnabe mit den Permanentmagneten
- 35 der Motorwelle bzw. im Zusammenwirken der segmentierten Motorwelle mit den Permanentmagneten des Lüfterrades und abhängig von der Motordrehzahl die Drehzahlbegrenzungs- und Rege-

lungseinrichtung wirksam ist. Diese Schlupfkupplung arbeitet nach dem Reluktanzprinzip.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen elektromagnetischen Antrieb der beschriebenen Art bezüglich seiner Eigenbelüftung bzw. Motorkühlung durch wenigstens ein vom Motor antreibbares Lüfterrad weiter zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Damit wird erreicht, daß die Kühlluftmenge bei niedrigeren Motordrehzahlen in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, während die zu fördernde Kühlluftmenge bei höheren oder hohen Motordrehzahlen nicht mehr proportional zur steigenden Motordrehzahl ansteigt. Dadurch, daß das Lüfterrad erfindungsgemäß im Motorgehäuse bzw. am Lager Schild und damit nicht auf der Motorwelle gelagert ist, ergibt sich stets eine ausreichend hohe Lüfterrad-Lagerdrehzahl, auch bei kleiner oder gegen Null gehender Relativedrehzahl der Motorwelle zum Lüfterrad. Dadurch werden ein besseres Laufverhalten und eine verbesserte Lagerschmierung der Lüfterradlagerung erreicht. Während bei der bekannten Lagerung des Lüfterrades auf der Motorwelle durch den dabei rotierenden Lageraußenring und die Fliehkraft das Schmiermittel zum Außenring gedrückt wird und zu einer erhöhten Lagerreibung führt, steht der Lageraußenring der im Motorgehäuse bzw. im Motorlagerschild angeordneten Lagerung des Lüfterrades still, was die Lagerreibung vermindert. Durch die mechanische Entkopplung des Lüfterrades vom Läufer des Elektromotors werden beispielsweise durch eine Läuferunwucht verursachte Lagerbelastungen verringert.

Nach einer Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß das mit den Permanentmagneten der Motorwelle oder des Lüfterrades die elektromagnetische Schlupfkupplung bildende elektrisch leitende Teil des Lüfterrades oder der Motorwelle aus einer Hülse aus elektrisch leitfähigem Material besteht. Hiernach erübrigt die einfach auszubildende elektrisch leitfähige

Hülse, die in der magnetisch leitfähigen Lüfterradnabe sitzt, eine zusätzliche Käfigwicklung. Die einfach herstellbare Hülse besteht vorzugsweise aus Kupfer.

- 5 Gemäß einer weiteren Ausführung kann das Lüfterrad oder die Lüfterradnabe aus nicht magnetischem Material, z.B. Aluminium, bestehen, wobei eine zusätzliche Hülse entfällt. Andererseits kann das Lüfterrad aus Kunststoff ausgeführt werden, wobei in die Kunststoffnabe eine elektrisch leitfähige Hülse, 10 z.B. Kupferhülse, eingesetzt wird. Bei diesen Ausführungen ist eine Gewichtsreduzierung möglich, was für mit hohen Drehzahlen arbeitende Antriebe wichtig ist.

- Eine weitere Ausführung zeichnet sich nach der Erfindung dadurch aus, daß für einen Antrieb mit kleiner axialer Baulänge 15 die Teile der elektromagnetischen Schlupfkupplung (Magnete und Käfig) nicht coaxial, sondern radial (Scheibenläuferprinzip) zur Motorwelle angeordnet sind.

- 20 Gemäß der Erfindung kann die elektromagnetische Schlupfkupplung so ausgebildet sein, daß die Mitte der Magnete und des Käfigs axial versetzt sind, so daß eine axiale Kraftkomponente erzeugt wird, die auf die Lüfterradlagerung wirkt und eine Taumelbewegung verhindert. Hierbei ist eine Lüfterradla- 25 gerung nur mit einem Lager, z.B. einem zweireihigen Lager oder einer Lagerungseinheit, zwischen dem Motorgehäuse bzw. Motorlagerschild und dem Lüfterrad ausführbar.

- Die Erfindung umfaßt ferner eine Ausführung gemäß Anspruch 8, 30 deren elektromagnetische Schlupfkupplung nach dem Reluktanzprinzip arbeitet, wobei die Schlupfkupplungsteile auch ohne Käfigwicklung oder Kupferhülse ausführbar sind.

- Bei der Ausbildung des elektromagnetischen Teils der Schlupfkupplung sind des weiteren Permanentmagnetpaare durch einen 35 oder mehrere Stabmagnete ersetzbar, welche beispielsweise in Querbohrungen der Motorwelle bzw. in Bohrungen des Lüfterra-

des einsetzbar sind. Dabei können resultierende Fliehkräfte auf die Magnete vermieden werden und es ist eine einfache Befestigung und Fixierung der Stabmagnete möglich.

- 5   Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Patentansprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden an einem Ausführungsbeispiel unter Hinweis auf die Zeichnung erläutert, die einen Teil-  
10   schnitt durch einen erfindungsgemäßen elektromotorischen Antrieb zeigt, wie er insbesondere für mit hohen Drehzahlen betreibbare Drehstrom-Bahnmotoren geeignet ist.

Von einem an sich bekannten Elektromotor 1 sind vom Motor-  
15   häuse 5 ein Motorlagerschild und ein Motorgehäusedeckel 15, ferner eine Motorwelle 3, ein Motorwellenlager 13, ein Motorwellenlagerdeckel 14 sowie ein Lüfterrad 2 mit einem Lüfterradflügel 16 dargestellt. Nach dem gezeichneten Ausführungsbeispiel ist das Lüfterrad 2 über seine Lüfterradnabe 7 in  
20   koaxialer Anordnung zur Motorwelle 3 im Motorgehäuse 5 bzw. im Motorlagerschild frei drehbar gelagert. Die in der dargestellten Ausführung aus zwei Lagern 4, 4' bestehende Lagerung des Lüfterrades 2 sitzt mit ihrem still stehenden Lageraußenring in einer Lageraufnahme 8 des Motorgehäuses 5 bzw. des  
25   Motorlagerschildes, wobei sich eine ringförmige Anformung 9 der Lüfterradnabe 7 gegen den drehenden Lagerinnenring des Lüfterradlagers 4, 4' abstützt. Die Lagerung des Lüfterrades kann z.B. wie dargestellt aus zwei Lagern 4, 4' oder einem zweireihigen Lager bzw. einer Lagerungseinheit mit den Lager-  
30   reihen 4, 4' bestehen. Der Lagerung wird ferner eine nicht dargestellte, an sich bekannte axiale Fixierung zugeordnet.

Zwischen dem frei drehbar gelagerten Lüfterrad 2 und der Motorwelle 3 befindet sich eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und -Regeleinrichtung für das Kühlluftgebläse. Die  
35   als elektromagnetische Schlupfkupplung ausgelegte Einrichtung wirkt in der Weise, daß mit steigender Motordrehzahl, insbe-

sondere ab einem bestimmten Drehzahlbereich, über die Schlupfkupplung die Antriebswirkung auf das Lüfterrad abnimmt. Andererseits bewirkt die Schlupfkupplung bei einer unter einen bestimmten Drehzahlbereich abfallenden Motordrehzahl, daß die Antriebswirkung der Kupplung auf das Lüfterrad wieder zunimmt. Die durch einen vorgebbaren Luftspalt 11 getrennten Teile 6, 10 der elektromagnetischen Schlupfkupplung werden von Magneten 6 bzw. einem Käfig 10 gebildet.

- 10 Im gezeichneten Ausführungsbeispiel trägt die Motorwelle 3 Permanentmagnete 6, während das Lüfterrad 2 bzw. die Lüfterradnabe 7 mit einer oder mehreren Kurzschluß- oder Käfigwicklungen 10 bestückt ist. In der Ausführung besteht der Käfig 10 aus einer Kupferhülse, die in die Nabe 7 beispielsweise  
15 eines Kunststoff-Lüfterrades 2 einsetzbar ist. Mit 12 ist ein Luftspalt zwischen der Lageranformung 9 der Lüfterradnabe und der Motorwelle 3 bezeichnet.

- Gemäß einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können  
20 die Permanentmagnete auch am Lüfterrad und das elektrische Teil 10 des Käfigs an der Motorwelle angeordnet sein. Die magnetische Erregung der Schlupfkupplung erfolgt über die Permanentmagnete und aufgrund der Drehung der Motorwelle 3 bzw. des Lüfterrades 2. Das zur Mitnahme des Lüfterrades erforderliche Drehmoment entsteht durch Induzierung einer elektrischen Spannung im Käfig 10 in gleicher prinzipieller Art wie  
25 bei einer Asynchronmaschine mit Käfigläufer. Die Anordnung ist insbesondere so bemessen, daß - abgesehen von eventuellen Reaktionsmomenten - das maximale Moment (Kippmoment) bei einer vorgegebenen Drehzahl erreicht wird, bei der es zur Überwindung des Druckabfalles des aerodynamischen Kreises gerade ausreicht. Diese Drehzahl wird im allgemeinen zwischen 50 und 75 % der höchsten Motordrehzahl liegen. Steigt nun die Motordrehzahl über diesen Wert, so stellt sich aufgrund der  
30 Drehmoment-Schlupf-Kennlinie der Kupplung für das Lüfterrad eine niedrigere Drehzahl ein, wodurch Kühlluftmenge, Energieaufwand und Geräusch des Lüfters sinken.  
35

## Patentansprüche

1. Elektromotorischer Antrieb mit wenigstens einem von einem Elektromotor (1) antreibbaren Lüfterrad (2),
- 5 - wobei eine von der Motordrehzahl abhängige elektromagnetische Schlupfkupplung zwischen der Motorwelle (3) und dem frei drehbar gelagerten Lüfterrad angeordnet ist,
- wobei eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und Regelungseinrichtung zwischen der Motorwelle (3) und dem
- 10 Lüfterrad (2) vorgesehen ist, welche die Kühlluftförderung auf die erforderliche Kühlluftmenge begrenzt,
- wobei ab einer vorgebbaren Motordrehzahl die Lüfterraddrehzahl gegenüber der Motordrehzahl reduzierbar ist, derart, daß die Mitnahmewirkung der Schlupfkupplung mit
- 15 steigender Drehzahl der Motorwelle bis beinahe zur Wirkungslosigkeit aufhebbar ist und bei abfallender Motordrehzahl wieder bis auf die volle Mitnahmewirkung zunimmt,
- wobei das Lüfterrad (2) über eine Lagerung (4, 4') frei
- 20 drehbar am Motorgehäuse (5) gelagert ist und
- wobei die Motorwelle (3) Permanentmagnete (6) trägt und die Nabe (7) des Lüfterrades (2) ein elektrisch leitfähiges Teil aufweist oder das Lüfterrad mit Permanentmagneten und die Motorwelle mit einem elektrisch leitfähigen Teil
- 25 versehen ist.
2. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 1, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Lüfterrad (2) in einem Motorlagerschild des Motorgehäuses (5)
- 30 gelagert ist.
3. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Lagerung (4, 4') des Lüfterrades (2) mit einem Lageraußenring
- 35 in einer Lageraufnahme (8) des Motorgehäuses (5) oder Motorlagerschildes sitzt und sich eine ringförmige Anformung (9)

der Lüfterradnabe (7) gegen den drehenden Lagerinnenring des Lüfterradlagers (4, 4') abstützt.

4. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 1, d a -  
5 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das mit den Permanentmagneten (6) der Motorwelle (3) oder des Lüfterrades (2) die elektromagnetische Schlupfkupplung bildende elektrisch leitende Teil des Lüfterrades oder der Motorwelle aus einer Hülse (10) aus elektrisch leitfähigem Material, wie  
10 einer Kupferhülse, besteht.

5. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Permanentmagnete (6) und/oder die Hülse (10) ringförmig  
15 oder abschnittsweise ringförmig an der Nabe (7) des Lüfterrades (2) oder an der Motorwelle (3) angeordnet sind.

6. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
20 das Lüfterrad (2) eine Nabe (7) aus nicht-magnetischem Material, wie Aluminium, aufweist oder daß das Lüfterrad aus Kunststoff besteht und in die Lüfterradnabe eine Hülse (10) aus elektrisch leitfähigem Material eingesetzt ist.

7. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
25 die Teile der elektromagnetischen Schlupfkupplung (6, 10) in koaxialer oder in radialer Anordnung zur Motorwelle (3) angeordnet sind.

8. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
30 die Motorwelle Permanentmagnete trägt und in der Nabe des Lüfterrades Segmente ausgespart sind oder daß das Lüfterrad mit Permanentmagneten versehen ist und die Motorwelle über  
35 ihren Umfang segmentartige Aussparungen aufweist, derart, daß im Zusammenwirken der segmentierten Lüfterradnabe mit den

Permanentmagneten der Motorwelle bzw. im Zusammenwirken der segmentierten Motorwelle mit den Permanentmagneten des Lüfterrades und abhängig von der Motordrehzahl die Drehzahlbegrenzungs- und Regelungseinrichtung wirksam ist.

5

9. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitte der Permanentmagnete des einen Teils der Schlupfkupplung gegenüber der Mitte des einen Käfig bildenden anderen Teils der Schlupfkupplung axial versetzt ist.

10

10. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung des Lüfterrades im Motorgehäuse oder im Motorlagerschild aus einem einzigen Lager besteht.

15

11. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Teil der Schlupfkupplung aus einem oder mehreren in Bohrungen der Motorwelle oder in Bohrungen des Lüfterrades eingesetzten Stabmagneten besteht.

20

12. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Lüfterrad (2) für gekapselte oder durchzugsbelüftete Elektromotoren (1) für Schienenfahrzeuge und spurgebundene Fahrzeuge für Saug- oder Druckbelüftung an wenigstens einem Motorlagerschild (5) frei gelagert und ausgebildet ist.

G 25

30

13. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile der elektromagnetischen Schlupfkupplung (6, 10) so bemessen sind, daß das maximale Kippmoment bzw. die höchste Mitnahmewirkung zwischen der Motorwelle (3) und dem Lüfterrad (2) bei einer vorgegebenen Motordrehzahl erreicht wird, die

35



zur Überwindung des Druckabfalles des aerodynamischen Kreises  
ausreicht

14. Elektromotorischer Antrieb nach einem oder mehreren der  
5 Ansprüche 1 bis 13, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß er für mit hohen Drehzahlen be-  
treibbare Drehstrom-Bahnmotoren vorgesehen ist.

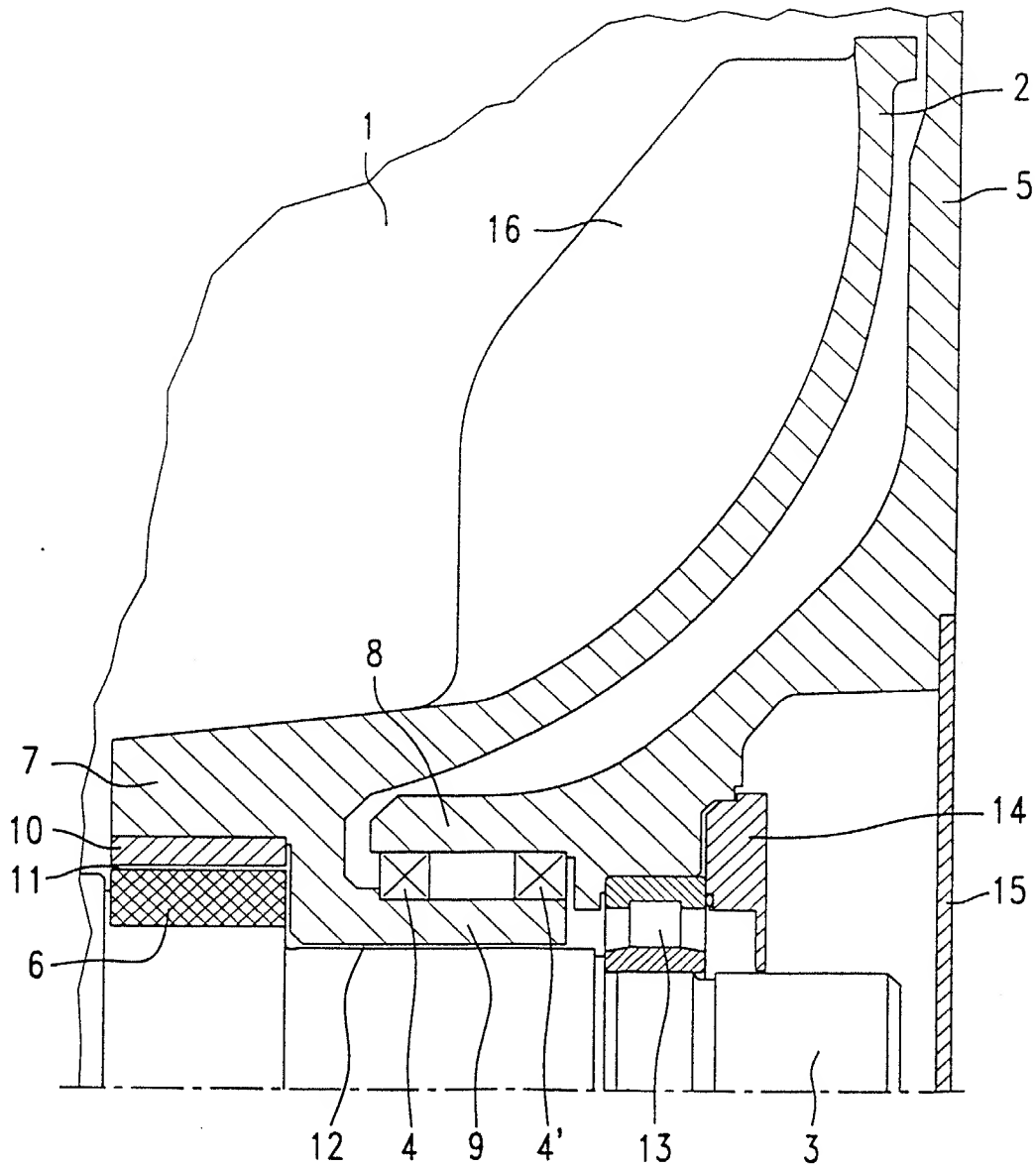
Zusammenfassung

Elektromotorischer Antrieb

- 5 Bei einem eigenbelüfteten Elektromotor (1) soll die Kühlung verbessert werden. Hierzu ist eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und -Regeleinrichtung zwischen der Motorwelle (3) und dem Lüfterrad (2) vorgesehen, wobei das über eine elektromagnetische Schlupfkupplung (6, 10) und von der
- 10 Motordrehzahl abhängig angetriebene Lüfterrad frei drehbar am Motorgehäuse bzw. am Motorlagerschild (5) gelagert ist.

FIG

1/1



99 70502



34

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE PATENTVEREINIGUNG VERÖFFENTLICHT NACH VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H02K 9/06, F04D 25/02</b>		<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/37035</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	21. November 1996 (21.11.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE96/00765</b>		(81) Bestimmungsstaaten: CN, FI, JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>2. Mai 1996 (02.05.96)</b>			
(30) Prioritätsdaten: 195 17 989.7      16. Mai 1995 (16.05.95)      DE		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder: <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</b>			
(72) Erfinder: <b>LIENERT, Wolfgang; Rednitzstrasse 48, D-90449 Nürnberg (DE).</b>			

(54) Title: **ELECTRIC MOTOR DRIVE**

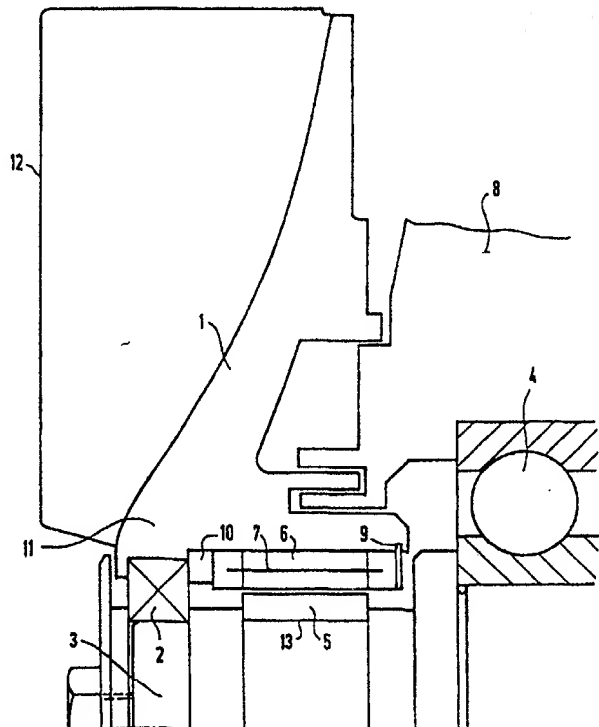
(54) Bezeichnung: **ELEKTROMOTORISCHER ANTRIEB**

(57) Abstract

In a drive for railway vehicles and guided vehicles the cooling of the drive motor (8) is to be improved. To this end, there is an electromagnetic revolution speed limiting and regulating device (5-7) between the motor shaft (3) and the fan wheel (1) which limits the required quantity of cooling air as the motor speed increases above that of the fan wheel, in which the fan wheel speed can be reduced in relation to the motor speed from a predeterminable motor speed.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Antrieb für Schienenfahrzeuge und spurgebundene Fahrzeuge soll die Kühlung des Antriebsmotors (8) verbessert werden. Hierzu ist vorgesehen, daß eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs- und Regelungseinrichtung (5-7) zwischen der Motorwelle (3) und dem Lüfterrad (1) vorgesehen ist, welche mit steigender Motordrehzahl über die Drehzahl des Lüfterrades die Kühlluftförderung auf die erforderliche Kühlluftmenge begrenzt, wobei ab einer vorgebbaren Motordrehzahl die Lüfterdrehzahl gegenüber der Motordrehzahl reduzierbar ist.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Beschreibung

## Elektromotorischer Antrieb

- 5 Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Antrieb, insbesondere für Schienenfahrzeuge und spurgebundene Fahrzeuge, mit einem Elektromotor und wenigstens einem auf der Motorwelle angeordneten Lüfterrad.
- 10 Elektromotoren für schienen- und spurgebundene Fahrzeuge, wie Drehstrom-Bahnmotoren, werden in zunehmendem Maße mit hohen Drehzahlen betrieben, um die Motor-Drehmomente und somit das Motorgewicht wie auch die Bauform klein zu halten. Gemäß der DE-B-25 14 265 ist zur Motorkühlung ein fest auf der
- 15 Motorwelle angeordnetes Lüfterrad vorgesehen, das mit der jeweiligen Motordrehzahl angetrieben wird und die Umgebungsluft entweder durch den Motor oder durch spezielle Außen-Kühlkanäle saugt oder drückt.
- 20 Um von der Umgebungsluft und der Luftfördermenge des Motors unabhängig zu sein, wurden auch schon aufwendige Fremdkühlsysteme vorgeschlagen, die entweder auf der Basis einer Fremdbelüftung mit Luftführung und eigenem Gebläsemotor oder auf der Basis einer Wasserkühlung arbeiten. Diese Kühlsysteme und
- 25 ihre Steuerungen sind sehr aufwendig.

- Um das durch einen Ventilator mit zunehmender Rotationsgeschwindigkeit ansteigende Motorengeräusch zu reduzieren, ist aus der CH-A-664 242 ein Kühlluftventilator für eine drehende
- 30 elektrische Maschine bekannt, mit einem an einem Joch befestigten Stator und einem auf einer drehbar auf dem Joch gestützten Welle befestigten Rotor, wobei der Kühlluftventilator drehbar mittels eines Lagers auf der Welle angeordnet ist. Eine Mehrzahl von Magnetpaaren sind auf dem Rotor oder
- 35 dem Ventilator befestigt. Eine nicht eisenhaltige Scheibe ist am Ventilator oder dem Rotor befestigt und weist einen ringförmigen, zwischen den Magnetpaaren angeordneten Flansch auf.

Der Ventilator wird durch die Wechselwirkung zwischen den Magneten und im Scheibenflansch induzierten Wirbelströmen angetrieben. Es tritt ein als Funktion der Geschwindigkeit ansteigender Schlupf auf, wobei der durch den Ventilator bewirkte Geräuschpegel reduziert wird.

Es wurde gefunden, daß bei der eingangs beschriebenen Motor-  
kühlung mittels eines fest auf der Motorwelle sitzenden  
Lüfterrades die Kühlluftmenge in hohem Maße drehzahlproportional zur jeweiligen Motordrehzahl ist, wodurch in der Regel im Bereich hoher Drehzahlen eine zur Kühlung nicht erforderliche große Kühlluftmenge entsteht, die einen hohen Energieverbrauch und erhebliche Störgeräusche verursacht. Der hohe Energieaufwand trägt seinerseits wieder zu einer unnötigen Erwärmung des Antriebsmotors bei.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen elektromotorischen Antrieb der eingangs genannten Art bezüglich der Kühlung des Antriebsmotors zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Damit wird erreicht, daß die Kühlluftmenge bei niedrigeren Motordrehzahlen in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, während die zu fördernde Kühlluftmenge bei höheren oder hohen Motordrehzahlen nicht mehr proportional zur steigenden Motordrehzahl ansteigt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß zwischen dem frei drehbar auf der Motorwelle gelagerten Lüfterrad und der Motorwelle eine von der Motordrehzahl in ihrer Wirkung abhängige elektromagnetische Schlupfkupplung vorgesehen ist, derart, daß die Mitnahmewirkung der Schlupfkupplung mit steigender Drehzahl der Motorwelle bis beinahe zur Wirkungslosigkeit aufhebbar ist und bei abfallender Motordrehzahl wieder bis auf die volle Mitnahmewirkung zunimmt.

Dabei wird eine an den Fahrbetrieb angepaßte Motorkühlung erreicht, ohne daß auf die bekannte Fremdbelüftung oder Wasserkühlung zurückgegriffen werden muß und ohne einen großen technischen Bauaufwand bzw. die Notwendigkeit, spezielle und teure Schalt- und Überwachungsgeräte einzusetzen. 5 Ferner kann der elektromotorische Antrieb mit einfacher und robuster Eigenbelüftung ausgeführt werden.

In vorteilhafter Ausführung kann gemäß der Erfindung die 10 Drehzahlproportionalität der Kühlluftmenge nur bis zu einer für die Kühlungsanforderungen ausreichenden Drehzahl beibehalten und ab dieser Motordrehzahl das Lüfterrad mit geringerer Drehzahl angetrieben werden, so daß der Energieverbrauch und die Geräusche des Gebläses deutlich reduzierbar sind.

15 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Patentansprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden an einem Ausführungsbeispiel 20 unter Hinweis auf die Zeichnung erläutert, die einen Teilschnitt durch einen erfindungsgemäßen elektromotorischen Antrieb zeigt, wie er insbesondere für mit hohen Drehzahlen betreibbare Drehstrom-Bahnmotoren geeignet ist.

25 Von einem an sich bekannten Elektromotor 8 ist ein Motorlager 4 und eine Motorwelle 3 dargestellt. Auf die Motorwelle 3 ist zur Luftkühlung des Elektromotors 8 ein Lüfterrad 1 aufgesetzt. Dabei ist die Lüfterradnabe 11 unter Zwischenordnung eines Lagers 2 frei drehbar auf der Motorwelle 3 abgestützt, 30 so daß das Lüfterrad ohne direkten Antrieb mit dem Motor 8 gekuppelt ist.

Zwischen dem frei drehbar auf der Motorwelle 3 gelagerten Lüfterrad 1 und der Motorwelle befindet sich eine elektroma- 35 gnetische Drehzahlbegrenzungs- und -Regelungseinrichtung für das Kühlluftgebläse. Diese im Ausführungsbeispiel als elektromagnetische Schlupfkupplung 5-7 ausgelegte Einrichtung



wirkt in der Weise, daß mit steigender Motordrehzahl, insbesondere ab einem bestimmten Drehzahlbereich, über die Schlupfkupplung die Antriebswirkung auf das Lüfterrad abnimmt. Andererseits bewirkt die Schlupfkupplung bei einer  
5 unter einen bestimmten Drehzahlbereich abfallenden Motordrehzahl, daß die Antriebswirkung der Kupplung auf das Lüfterrad wieder zunimmt.

Im gezeichneten Ausführungsbeispiel trägt die Motorwelle 3 in  
10 einer z.B. ringförmigen Ausnehmung 13 Permanentmagnete 5, während das Lüfterrad 1 bzw. die Lüfterradnabe 11 mit einer oder mehreren Kurzschluß- oder Käfigwicklungen 7 bestückt ist, die vorzugsweise in magnetisches Material 6 eingebettet sind. Dabei ist in dem Ausführungsbeispiel die Anordnung so  
15 getroffen, daß zwischen dem Lüfterradlager 2 und den elektromagnetischen Teilen 6, 7 eine Wärmedämmung mit Abstandshalter 10 und auf der dem Motor 8 zugewandten Seite der Teile 6, 7 eine axiale Fixierung 9 vorgesehen ist. Mit 12 ist ein Lüfterradflügel bezeichnet.

20 Gemäß einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können die Permanentmagnete auch am Lüfterrad und die elektrischen Teile 6, 7 dann an der Motorwelle angeordnet sein. Die magnetische Erregung der Schlupfkupplung erfolgt über die Permanentmagnete und aufgrund der Drehung der Motorwelle 3 bzw.  
25 des Lüfterrades 1. Das zur Mitnahme des Lüfterrades erforderliche Drehmoment entsteht durch Induzierung einer elektrischen Spannung in der Kurzschlußwicklung 7 in gleicher prinzipieller Art wie bei einer Asynchronmaschine mit Käfigläufer. Die Käfigwicklung kann - abhängig von der Anbringung der  
30 Permanentmagnete - entweder im Lüfterrad oder auf der Motorwelle angeordnet sein und ist im magnetischen Material 6 eingebettet. Die Anordnung ist insbesondere so bemessen, daß - abgesehen von eventuellen Reaktionsmomenten - das maximale  
35 Moment (Kippmoment) bei einer vorgegebenen Drehzahl erreicht wird, bei der es zur Überwindung des Druckabfalles des aerodynamischen Kreises gerade ausreicht. Diese Drehzahl wird

im allgemeinen zwischen 60 und 70% der höchsten Motordrehzahl liegen. Steigt nun die Motordrehzahl über diesen Wert, so stellt sich aufgrund der Drehmoment-Schlupf-Kennlinie der Kupplung für das Lüfterrad eine niedrigere Drehzahl ein, 5 wodurch Kühlluftmenge, Energieaufwand und Geräusch des Lüfters sinken.

## Patentansprüche

1. Elektromotorischer Antrieb, insbesondere für Schienenfahr-  
zeuge und spurgebundene Fahrzeuge, mit einem Elektromotor (8)  
5 und wenigstens einem auf der Motorwelle (3) angeordneten Lüf-  
terrada (1), d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß eine elektromagnetische Drehzahlbegrenzungs-  
und Regelungseinrichtung (5-7) zwischen der Motorwelle (3)  
und dem Lüfterrada (1) vorgesehen ist, welche mit steigender  
10 Motordrehzahl über die Drehzahl des Lüfterrada die Kühlluft-  
förderung auf die erforderliche Kühlluftmenge begrenzt, wobei  
ab einer vorgebbaren Motordrehzahl die Lüfterraddrehzahl  
gegenüber der Motordrehzahl reduzierbar ist.
- 15 2. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 1, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen  
dem frei drehbar auf der Motorwelle (3) gelagerten Lüfterrada  
(1) und der Motorwelle eine von der Motordrehzahl in ihrer  
Wirkung abhängige elektromagnetische Schlupfkupplung (5-7)  
20 vorgesehen ist, derart, daß die Mitnahmewirkung der Schlupf-  
kupplung mit steigender Drehzahl der Motorwelle bis beinahe  
zur Wirkungslosigkeit aufhebbar ist und bei abfallender  
Motordrehzahl wieder bis auf die volle Mitnahmewirkung  
zunimmt.
- 25 3. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 2, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Motorwelle (3) Permanentmagnete (5) trägt und in der Nabe  
(11) des Lüfterrada (1) eine Kurzschlußwicklung (7) vorgese-  
30 hen ist.
4. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 2, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das  
Lüfterrada mit Permanentmagneten und die Motorwelle mit einer  
35 Kurzschlußwicklung versehen ist.

5. Elektromotorischer Antrieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurzschlußwicklung (7) in magnetisierbares Material (6) eingebettet ist.

5

6. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (1) für gekapselte oder durchzugsbelüftete Elektromotoren (8) auf deren Motorwelle (3) für Saug- oder  
10 Druckbelüftung frei gelagert und ausgebildet ist.

7. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (1) über ein in die Lüfterradnabe (11)  
15 eingesetztes Lager (2)-frei drehbar auf der Motorwelle (3) gelagert ist, daß die Lüfterradnabe eine axiale Fixierung (9) zur Motorwelle (3) aufweist, daß in die Lüfterradnabe bzw. in die Motorwelle Permanentmagnete (5) eingesetzt sind oder in magnetisierbares Material (6) des Lüfterrades bzw. der Motor-  
20 welle eine Käfigwicklung oder Kurzschlußwicklung (7) eingebettet ist, so daß nach Art einer Asynchronmaschine eine elektrische Spannung induzierbar ist und wobei zwischen dem Lager (2) des Lüfterrades und den elektromagnetischen Teilen (5-7) eine Wärmedämmung mit Abstandshalter (10) angeordnet  
25 ist.

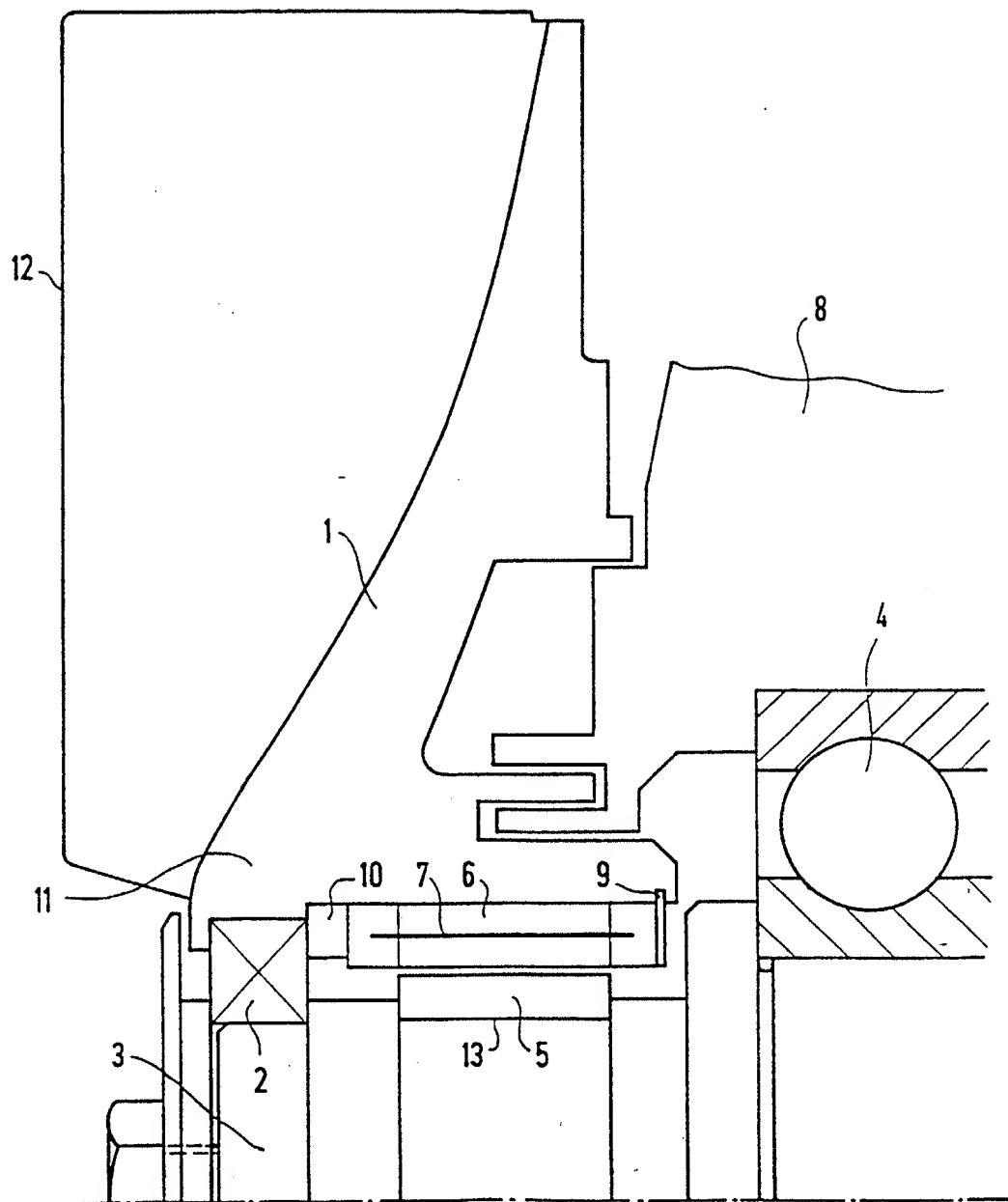
8. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnete (5) und/oder die in magnetisierbares  
30 Material (6) eingebettete Kurzschlußwicklung bzw. -wicklungen (7) ringförmig oder abschnittsweise ringförmig in die Nabe (11) des Lüfterrades (1) oder in die Motorwelle (3) eingelassen sind.

35 9. Elektromotorischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile der elektromagnetischen Schlupfkupplung (5-7) so

bemessen sind, daß das maximale Kippmoment bzw. die höchste Mitnahmewirkung zwischen der Motorwelle und dem Lüfterrad bei einer vorgegebenen Motordrehzahl erreicht wird, bei der es zur Überwindung des Druckabfalles des aerodynamischen Kreises gerade ausreicht, wobei diese Drehzahl etwa im Bereich zwischen 60 und 70% der höchsten Motordrehzahl liegt.

10. Elektromotorischer Antrieb nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er für mit hohen Drehzahlen betreibbare Drehstrom-Bahnmotoren vorgesehen ist.

1/1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 96/00765A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H02K9/06 F04D25/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H02K F04D F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,4 239 095 (DE JONG ALLEN W) 16 December 1980	1,2
A	see column 1, line 58 - column 4, line 29; figures 1-3	3,4,7,8
Y	EP,A,0 050 711 (BOSCH GMBH ROBERT) 5 May 1982 see page 4, paragraph 2 - page 6, paragraph 3; figures 4,7,8	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 1996

Date of mailing of the international search report

20.09.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zoukas, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE 96/00765

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4239095	16-12-80	AU-B- 532304	22-09-83
		AU-A- 5125479	17-04-80
		CA-A- 1129354	10-08-82
		DE-A- 2938035	30-04-80
		FR-A- 2438766	09-05-80
		GB-A,B 2033027	14-05-80
		JP-C- 1456930	09-09-88
		JP-A- 55054728	22-04-80
		JP-B- 63004048	27-01-88
		SE-B- 444049	17-03-86
		SE-A- 7908467	14-04-80
EP-A-0050711	05-05-82	DE-A- 3039915	27-05-82
		JP-A- 57103984	28-06-82
		US-A- 4494727	22-01-85



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 96/00765

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANM. GEGENSTANDES  
IPK 6 H02K9/06 F04D25/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H02K F04D F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US,A,4 239 095 (DE JONG ALLEN W) 16.Dezember 1980	1,2
A	siehe Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 29; Abbildungen 1-3	3,4,7,8
Y	EP,A,0 050 711 (BOSCH GMBH ROBERT) 5.Mai 1982 siehe Seite 4, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 3; Abbildungen 4,7,8	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. September 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20.09.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zoukas, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. s. Aktenzeichen  
PCT/DE 96/00765

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4239095	16-12-80	AU-B- 532304	22-09-83
		AU-A- 5125479	17-04-80
		CA-A- 1129354	10-08-82
		DE-A- 2938035	30-04-80
		FR-A- 2438766	09-05-80
		GB-A, B 2033027	14-05-80
		JP-C- 1456930	09-09-88
		JP-A- 55054728	22-04-80
		JP-B- 63004048	27-01-88
		SE-B- 444049	17-03-86
		SE-A- 7908467	14-04-80
EP-A-0050711	05-05-82	DE-A- 3039915	27-05-82
		JP-A- 57103984	28-06-82
		US-A- 4494727	22-01-85

09/890195  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 99P8502P	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/00269	International filing date (day/month/year) 14 January 2000 (14.01.00)	Priority date (day/month/year) 27 January 1999 (27.01.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F04D 25/02, H02K 9/06		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1.	This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2.	This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>9</u> sheets.
3.	This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 11 August 2000 (11.08.00)	Date of completion of this report 07 May 2001 (07.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/00269

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages 1-5, filed with the letter of 22 January 2001 (22.01.2001),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-14, filed with the letter of 22 January 2001 (22.01.2001),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/00269

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

- Document WO-A-96/37035 (D1, corresponding to EP-A-0 826 266) describes an electromotive drive having the features of the preamble of Claim 1.

The invention addresses the problem of providing an electromotive drive with optimised running, bearing lubrication and energy yield.

This problem is solved by mounting the fan wheel on a bearing so that it freely rotates on the motor casing. Since a person skilled in the art could not deduce this feature from the search report citations, even taking into consideration his professional knowledge, these modifications to the known electromotive drive involve inventive considerations. The subject matter of Claim 1 therefore meets the requirements of PCT Article 33(1).

- The dependent claims describe preferred embodiments of the electromotive drive as per Claim 1 and together with Claim 1, to which they refer, meet the requirements of PCT Article 33(1).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.  
PCT/EP 00/00269

3. Independent Claim 1 is not drafted in the two-part form defined by PCT Rule 6.3(b). Since the description does not disclose which features of Claim 1 are already known from document (see PCT Guidelines, Chapter III, 2.3a), the two-part form would appear to be appropriate for the independent claim. Accordingly, the features known in combination from the prior art (document WO-A-96/37035, which corresponds to EP-A-0 826 266) should have been set out in a preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)) and the remaining features should have been specified in a characterising part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).

# INTERNATIONAL COOPERATION TREATY

**PCT**

**NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 04 October 2000 (04.10.00)	
<b>International application No.</b> PCT/EP00/00269	<b>Applicant's or agent's file reference</b> 99P8502P
<b>International filing date</b> (day/month/year) 14 January 2000 (14.01.00)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 27 January 1999 (27.01.99)
<b>Applicant</b> DIENER, Karl-Friedrich et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

11 August 2000 (11.08.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p>S. Mafla</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	---